

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MANJERICÃO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL

RAQUEL LEAL ALVIM

BRASÍLIA - DF
2019

RAQUEL LEAL ALVIM

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MANJERICÃO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Banca Examinadora da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária como
exigência final para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.
Orientador: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela

**BRASÍLIA - DF
2019**

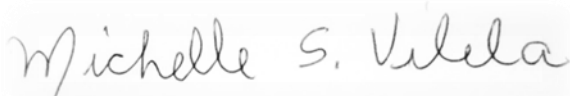
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MANJERICÃO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL

RAQUEL LEAL ALVIM

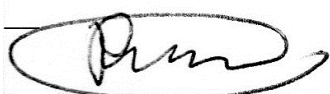
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E
MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 27/11/2019

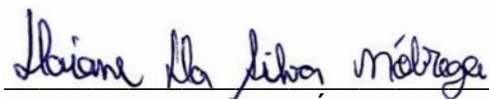
BANCA EXAMINADORA



MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)



ROSA MARIA DE DEUS DE SOUSA, Dr. Universidade de Brasília
Pós-doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronegócios da FAV/UnB
(EXAMINADORA)



DAIANE DA SILVA NÓBREGA, Msc. Universidade de Brasília
Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADORA)

BRASÍLIA - DF
Novembro / 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, àquele por meio do qual Deus criou todas as coisas, “pois todas as coisas vêm dele, existem por meio dele e são para ele. A ele seja toda a glória para sempre!” (Romanos 11:36). Obrigada por me acompanhar, levantar, me corrigir, me fortalecer e encorajar em tudo que vivi até aqui, Jesus, sem você não sou nada. Agradeço a minha família, não só os de sangue, mas também aqueles que Deus me deu a honra de conhecer e caminhar junto, são pessoas que são suporte para mim e são reflexo do amor de Jesus. Agradeço aos amigos que fiz dentro do ambiente acadêmico e que levarei para vida, em especial, Letícia Kaya, Dalila Mendes e Mateus Malheiros que me acompanharam na jornada da graduação e me ajudaram muito, principalmente, nessa fase final de TCC. Agradeço imensamente a professora Michelle, minha orientadora querida, sempre atenciosa e cuidadosa com tudo o que faz e com todos que convive, obrigada por sua dedicação e investimento nas nossas vidas, é um exemplo de pessoa e de profissional que levarei sempre comigo. Agradeço à UnB pela oportunidade de estudo e pelo apoio aos trabalhos desenvolvidos dentro da instituição e a todos os professores com os quais tive a oportunidade de aprender e crescer.

RESUMO

O manjericão (*Ocimum* spp.) é uma das ervas condimentares mais importantes em âmbito mundial e é cultivada de forma intensa no Brasil. Por isso fazem-se necessários estudos na área de melhoramento desta planta. Nesse sentido, o presente trabalho teve a finalidade de avaliar seis genótipos de manjericão, desenvolvidos na região do Distrito Federal, no tocante a características de germinação de sementes e características agronômicas. Para isso, foram desenvolvidos dois ensaios. O primeiro, cujo objetivo foi avaliar a porcentagem de germinação (G%), em delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial simples (4 x 6), sendo quatro composições de substratos (100% Vivatto® Plus (C1); 70% Vivatto® Plus e 30% de latossolo vermelho esterilizado (C2); 50% Vivatto® Plus e 50% latossolo vermelho esterilizado (C3); 70% latossolo vermelho esterilizado e 30% Vivatto® Plus (C4)) e seis genótipos (Ociunb1, Ociunb2, Ociunb3, Ociunb4, Ociunb5, Ociunb6), com quatro repetições e 12 parcelas em cada repetição. O segundo ensaio, desenvolvido em blocos casualizados, com seis genótipos de manjericão (tratamentos), com avaliação das seguintes características: altura de planta (AP) em cm, número de folhas (NF), diâmetro de copa (DC) em cm; e massa fresca de parte aérea (MFPA) em g e massa seca de parte aérea (MSPA) em g. Após a análise dos dados, verificou-se que a composição de substrato que proporcionou melhores médias de germinação das sementes dos genótipos de manjericão testados, foi a C2 (70% substrato comercial e 30% latossolo vermelho esterilizado), sendo que nesta, os genótipos Ociunb1,2,3 e 5 apresentaram germinação satisfatória de acordo com a Instrução Normativa nº42 do MAPA. Em relação ao desempenho agronômico, dentre os genótipos avaliados, o Ociunb6 apresentou maior número de folhas, sendo que não foi observada diferença estatística para as outras características avaliadas. Valores médios e fortes de herdabilidade foram observados para as características de porcentagem de germinação, diâmetro de copa, massa fresca de parte aérea e número de folhas. Verificou-se condição favorável para a seleção para a característica número de folhas, com uma relação de CVg/CVe acima da unidade para tal característica. No que tange os quesitos agronômicos avaliados, o genótipo Ociunb2 apresentou melhores resultados dentre os demais, com destaque para massa fresca de parte aérea, característica importante para rendimento de óleos essenciais.

PALAVRAS-CHAVE:

Ocimum spp., germinação, substratos, desenvolvimento de planta.

ABSTRACT

Basil (*Ocimum* spp.) is one of the most important spice herbs in the world and intensively cultivated in Brazil. Therefore, there is a need for more studies seeking the improvement of this plant. Due to that, this work aimed to evaluate six basil genotypes, developed in the area of Distrito Federal, Brazil, regarding seed germination and agronomic characteristics. In this work, two tests were developed. The first one aimed to evaluate the germination percentage (G%) in a randomized block experimental design in a simple factorial scheme (4 x 6), with four substrate compositions (100% Vivatto® Plus (C1); 70 % Vivatto® Plus and 30% Sterilized Red Latosol (C2), 50% Vivatto® Plus and 50% Sterilized Red Latosol (C3), 70% Sterilized Red Latosol and 30% Vivatto® Plus (C4)) and six genotypes (Ociunb1, Ociunb2, Ociunb3, Ociunb4, Ociunb5, Ociunb6), with four repetitions and 12 plots in each repetition. The second trial, developed in randomized blocks, with six basil genotypes (treatments), with the evaluation of the following characteristics: plant height (AP) in cm, number of leaves (NF), crown diameter (DC) in cm; and fresh shoot mass (MFPA) in g and dry shoot mass (MSPA) in g. After analysis of the data, it was found that the substrate composition that provided the best seed germination averages of the basil genotypes tested was C2 (70% commercial substrate and 30% sterilized red latosol). Ociunb1,2,3 and 5 presented satisfactory germination according to MAPA Normative Instruction Nº 42. Regarding agronomic performance, among the evaluated genotypes, Ociunb6 presented the largest number of leaves, and no statistical difference was observed for the other evaluated characteristics. Mean and strong heritability values were observed for the characteristics of germination percentage, crown diameter, fresh shoot mass and leaf number. A favorable condition for selection for the number of leaves characteristic was verified, with a CVg / CVe ratio above the unit for this characteristic. Regarding the evaluated agronomic requirements, the Ociunb2 genotype presented better results among the others, with emphasis on fresh shoot mass, an important characteristic for yield of essential oils.

KEYWORDS:

Ocimum spp., germination, substrate, plant development.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO GERAL	9
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1. DESCRIÇÃO BOTÂNICA DO MANJERICÃO:	10
3.2. DADOS ECONÔMICOS:	11
3.3. MANEJO DA CULTURA NO BRASIL:	13
3.4. MELHORAMENTO GENÉTICO DO MANJERICÃO:	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	27
7. REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

O manjericão (*Ocimum* spp.) é uma planta originária de regiões tropicais e subtropicais dos continentes asiático, africano, europeu e das Américas, de porte arbustivo e que permite mais de um corte, podendo ser anual ou perene, a depender da região em que é cultivada e da condução da cultura em campo (BLANK et al., 2004). É considerada por Wyenandt et al. (2015) uma das ervas condimentares mais importantes em termos econômicos em âmbito mundial e, segundo Rodrigues et al. (2005), o manjericão (*Ocimum basilicum* L.) é a espécie da família Lamiaceae cultivada de forma mais intensa no Brasil, chamada também de alfavaca ou basilico.

Em alguns cultivares de manjericão existe alta concentração de linalol e metil chavicol, substâncias importantes no mercado de óleos essenciais, e por isso essa espécie é muito valorizada no mercado internacional, principalmente para uso como uma nova fonte de óleo essencial de alto valor agregado. (Kakaraparthi et al., 2015)

No tocante ao agronegócio relacionado a cultura do manjericão, segundo dados do IBGE (2012), o Brasil apresentou produção de 1.166,105 toneladas de manjericão no período, sendo os estados de São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Goiás os destaques na produção nacional. Essa produção representou em valores o total de R\$ 1.827.000,00 (IBGE). Atualmente o manjericão é explorado no Brasil para fins condimentares, medicinais, nutraceuticos e, mais recentemente, para fins ornamentais (FRANÇA et al., 2017).

Devido a produção relevante e a valorização por consumidores do manjericão nos estados brasileiros, a cultura vem sendo alvo de estudos para identificar melhores formas de condução, diferentes tipos de uso da planta *in natura* e processada, além da importância dos óleos essenciais para a indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos. Segundo He et al. (2011), identificar acessos com elevados níveis de diversidade fenotípica e genética é o primeiro passo no melhoramento genético de plantas. Nesse sentido, características de germinação, desenvolvimento de mudas em casa de vegetação, desenvolvimento de plantas em campo produtivo e características de pós colheita são importantes para tomada de decisão.

Portanto, faz-se necessários estudos que visem a caracterização de aspectos de interesse agrônomo, principalmente aqueles que refletem na obtenção dos principais produtos da cultura. Tendo em vista o melhoramento genético, é importante a identificação de novas cultivares com altos teores de princípios ativos desejáveis, com o objetivo de atender a demanda da indústria farmacêutica, alimentícia e cosmética (Pinto, 2017).

2. OBJETIVO GERAL

Esse trabalho teve como principal objetivo avaliar seis genótipos de manjerição, desenvolvidos na região do Distrito Federal, quanto características de germinação e agronômicas.

2.1. Objetivos Específicos

Avaliar a porcentagem de germinação de seis genótipos de manjerição submetidos a diferentes composições de substrato;

Avaliar características agronômicas de seis genótipos de manjerição;

Estimar parâmetros genéticos relacionados as características mensuradas nos genótipos de manjerição em avaliação;

Verificar quais dos seis genótipos de manjerição apresentam melhor comportamento sob cultivo na região do Distrito Federal.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Descrição botânica do manjericão:

O manjericão é uma planta anual ou perene, a depender do seu local de cultivo. Mais de 60 espécies e formas têm sido relatadas por autores no mundo, no entanto, a identidade botânica da cultura ainda é fonte de estudos. Um fato que favorece essa grande variabilidade tem relação com a polinização cruzada, o que facilita hibridações e resulta em um grande número de subespécies, variedades e formas do *Ocimum* spp.

Os manjericões podem ser caracterizados, segundo o teor de óleo essencial, em tipo Europeu, Francês ou Doce; Egípcio, Reunião ou Comoro; Bulgário, Java ou Cinamato de Metila, e Eugenol, sendo o primeiro tipo o que contém principalmente linalol e metil chavicol (BLANK et al., 2004), considerado por Simon et al. (1990) o de maior qualidade e de cheiro mais fino devido a elevada presença de linalol.

Aproximadamente 30 espécies de *Ocimum* L. são achadas em regiões tropicais e subtropicais dos continentes asiático, africano, europeu e das Américas. Algumas espécies são muito cultivadas e utilizadas como plantas medicinais e na culinária. Dentre as espécies, acham-se ervas e arbustos e grande diversidade. Pelo menos 16 dessas espécies são de origem africana, sendo este considerado o maior centro de diversidade devido à grande variedade de genótipos oriundos da África. (Paton, 1992)

As cultivares de manjericão mais populares no mercado de produtos frescos e na jardinagem possuem folha verde escuro e flores brancas, têm um rico aroma devido à presença de linalol/metil chavicol/1,8-cineol. Cultivares menos conhecidas incluem grande variedade de habito de crescimento, tamanho, cor e podem conter diferentes aromas como: limão, rosa, cânfora, amadeirado, frutado e alcaçuz. As cultivares que estão mais presentes no mercado pertencem à espécie *O. basilicum*. A diversidade em aroma, sabor, aparência, pigmentos naturais, entre outras características, representa uma grande oportunidade para se desenvolver cultivares voltadas para as diferentes áreas em que a planta é utilizada, como na indústria, no mercado de plantas ornamentais e na culinária. Além disso, existem evidências de que a presença de um ingrediente ativo presente no manjericão possa ser usado comercialmente para atrair insetos, por exemplo, em armadilhas. (Simon et al., 1999)

A maioria das espécies utilizadas na cultura e culinária brasileira são originárias do chamado Velho Mundo. Isso porque a planta foi trazida para o Brasil pelos africanos que vieram para o país na condição de escravos. E, por utilizarem o manjericão em sua cultura, incluindo em cultos religiosos africanos, trouxeram consigo exemplares da planta que se estabeleceu na cultura do país. (Albuquerque; Andrade, 1998)

O manjericão pode ser comumente chamado de Alfavaca, Manjericão, Quiôô, entre outros nomes comuns. É utilizado como planta medicinal, aromática e condimentar em diferentes países e culturas. Conhecido na Europa como Basilicão, provavelmente tem origem etiológica na palavra grega *basilikon* que quer dizer real ou régia. Semelhantemente ao termo basílica, utilizado para referir-se a uma igreja

que se destaca das demais. Percebe-se então, a importância, desde tempos remotos, dada a esta planta. (Almeida, 2011)

Plantas do gênero *Ocimum*, em geral, são ervas bastante aromáticas e com alto teor de óleos essenciais. Entre as mais populares encontram-se: *Ocimum basilicum* Hort. Manjerição-roxo, Manjerição-da-folha-larga, Basilicão; *Occimum minimum* L., Manjerona, Manjerição; *Occimum crispum* Thbg. Manjerição-de-folha-crespa, Manjerição-da-Itália. É utilizado em diversos tipos de terapia e atividades religiosas, além disso, dentre suas propriedades medicinais pode-se citar: melhoria das dores articulares, alívio nos incômodos de gases intestinais, gripes, resfriados e afecções respiratórias diversas. Também destaca-se a atividade inseticida, antimicrobiana, analgésica e espasmolítica devido à composição do óleo essencial, no qual predomina linalol e cineol (Almeida, 2011).

3.2. Dados econômicos:

Mundialmente, o manjerição (*Ocimum* spp.) é uma das ervas condimentares mais cultivadas e importantes economicamente (Wyenandt et al., 2015). Segundo Rodrigues et al. (2005) o manjerição (*Ocimum basilicum* L.) é, da família lamiaceae, a espécie cultivada de forma mais intensa no Brasil, também conhecida como alfavaca-cheirosa, manjerição comum, alfavaca ou basílico. Seu cultivo foi intensificado no país com a chegada de imigrantes italianos, com isso, elevou-se o uso das folhas verdes da erva como condimento “in natura” e processado, como folhas secas inteiras ou moídas, e também como matéria prima para indústrias de óleos essenciais (VIEIRA e SIMON, 2000).

Devido à alta concentração de linalol e metil chavicol em algumas cultivares de manjerição, essa espécie é muito valorizada no mercado internacional, principalmente para uso como uma nova fonte de óleo essencial de alto valor agregado. (Kakaraparthi et al., 2015)

Segundo May et al. (2008) a produção de óleo essencial é maior em sistemas de cortes sucessivos, porém acelera o processo de senescência da planta. Além disso, devido serem nas folhas o local onde se encontra a maior quantia de óleo, cultivares que ofereçam maior quantidade e volume de folhas são mais apreciadas, já que há a possibilidade de extrair maior quantidade de óleo essencial. (CHAMAS e MATTHES, 2000)

As tabelas seguintes demonstram dados da produção de manjerição no Brasil, nas grandes regiões do país e em cada unidade federativa em ordem decrescente. Segundo o IBGE, os valores nas tabelas (1 e 2) são de 19/10/2012. Observa-se que o Brasil produziu mais de mil toneladas de manjerição naquele ano, sendo que na categoria unidade federativa destacam-se os estados de São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Goiás, respectivamente. Na segunda tabela pode-se observar que o Brasil produziu mais de um milhão e oitocentos mil reais com o manjerição.

Tabela 1. Produção de manjeriço em toneladas no Brasil (IBGE, 2012).

Nível	Brasil, Grande Região e Unidade da Federação	Total em toneladas
BR	Brasil	1166,105
GR	Sudeste	628,449
UF	São Paulo	425,551
GR	Nordeste	338,839
UF	Bahia	277,402
UF	Rio de Janeiro	145,834
GR	Centro-Oeste	103,223
GR	Sul	75,459
UF	Distrito Federal	52,928
UF	Goiás	42,729
UF	Minas Gerais	36,053
UF	Santa Catarina	29,343
UF	Pernambuco	26,526
UF	Rio Grande do Sul	24,879
UF	Rio Grande do Norte	21,734
UF	Paraná	21,237
UF	Espírito Santo	21,011
GR	Norte	20,135
UF	Maranhão	9,326
UF	Pará	8,27
UF	Tocantins	6,385
UF	Amazonas	3,981
UF	Mato Grosso	3,796
UF	Mato Grosso do Sul	3,77
UF	Ceará	2,517
UF	Acre	1,086
UF	Alagoas	0,882
UF	Paraíba	0,442
UF	Rondônia	0,393
UF	Amapá	X
UF	Sergipe	X
UF	Roraima	-
UF	Piauí	-

Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão identificados com o caracter (X). As Unidades Territoriais sem dados representativos estão identificados com (-). Fonte: IBGE - Censo Agropecuário (2012).

Tabela 2 - Valor da produção de manjerição em Mil reais (IBGE, 2012).

Nível	Brasil, Grande Região e Unidade da Federação	Total em mil reais
BR	Brasil	1827
GR	Sudeste	1031
GR	Nordeste	462
UF	São Paulo	454
UF	Bahia	358
UF	Rio de Janeiro	313
UF	Minas Gerais	247
GR	Centro-Oeste	212
UF	Distrito Federal	136
GR	Sul	99
UF	Goiás	68
UF	Pernambuco	67
UF	Rio Grande do Sul	53
UF	Paraná	28
GR	Norte	23
UF	Santa Catarina	18
UF	Espírito Santo	16
UF	Maranhão	15
UF	Rio Grande do Norte	12
UF	Pará	11
UF	Ceará	8
UF	Tocantins	6
UF	Amazonas	4
UF	Mato Grosso do Sul	4
UF	Mato Grosso	4
UF	Alagoas	2
UF	Acre	1
UF	Paraíba	1
UF	Rondônia	0
UF	Amapá	X
UF	Sergipe	X
UF	Roraima	-
UF	Piauí	-

Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão identificados com o caracter (X). As Unidades Territoriais sem dados representativos estão identificados com (-). Fonte: IBGE - Censo Agropecuário (2012).

3.3. Manejo da cultura no Brasil:

A cultura do manjerição se adapta bem a climas temperados ou subtropicais, com características quente e úmido, podendo ser cultivado o ano todo. A planta tolera baixas temperaturas, mas tem seu desenvolvimento lento nessas condições, tornando-se um cultivo anual. Além disso é sensível a geadas, sendo que a

ocorrência destas em qualquer fase do desenvolvimento da cultura pode causar danos irreversíveis. (Favorito et al., 2011)

Segundo Pereira e Moreira (2011), a propagação pode ser por estaquia ou semeadura, recomenda-se o cultivo em local ensolarado, com espaçamento de 30 a 40 cm entre plantas e 60 cm entre linhas, em solo leve, bem drenado e com alto teor de matéria orgânica. As folhas devem ser colhidas pouco antes da floração, pois durante esse processo o teor de óleo diminui. A irrigação deve ser feita conforme a necessidade.

Segundo Pereira e Moreira (2011), algumas recomendações para o cultivo promissor do manjerição são:

- utilizar sementes de boa qualidade e procedência;
- retirar as primeiras florações para prolongar o ciclo da planta e aumentar o número de folhas;
- dar preferência ao cultivo orgânico, sem aplicação de agrotóxicos, adotando-se adubação orgânica e verde, controle natural de pragas e doenças, e diversificação de espécies;
- adotar água de boa qualidade e limpa para a irrigação;
- cuidados no manejo e colheita das plantas, assim como no beneficiamento e no armazenamento são fundamentais para uma matéria prima de boa qualidade.

Uma das etapas mais importantes na produção de manjerição é a produção das mudas. O cuidado com o recipiente e o substrato são importantes nessa fase, uma vez que o crescimento, a arquitetura radicular e o fornecimento de nutrientes são diretamente afetados por esses dois fatores. Maggioni et al. (2014) constatou que, para a produção de mudas comerciais, o uso do substrato Tropstrato Vida Verde[®] na bandeja de 72 células associado com a densidade de 0,47 kg dm³ foi a melhor opção dentre os três substratos comerciais avaliados (PlantMax Florestais[®]; Tropstrato Vida Verde[®] e PlantMax Hortaliças HA[®]), as cinco densidades de substrato (0,36; 0,42; 0,48; 0,54 e 0,60 kg dm⁻³) e os três tipos de bandejas de poliestireno expandido (com 72, 128, e 200 células com volumes internos de 124,3; 44,8 e 17,7 mL, respectivamente).

Cultivares:

As cultivares de manjerição devem ser registradas no Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA), no Registro Nacional de Cultivares (RNC). Até o momento, um total de 41 registros de cultivares de manjerição estão listados no RNC/ MAPA, conforme listadas na tabela 3:

Tabela 3. Lista de cultivares registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Brasília, 2019.

DENOMINAÇÃO	MANTENEDOR	Nº REGISTRO
Alfavaca	SEMENTES SAKAMA LTDA_	05675
Alfavaca Verde	FELTRIN SEMENTES LTDA	03497
Anão	SEMENTES SAKAMA LTDA_	05682
Bangkok	ISLA SEMENTES LTDA	39714
Basilcão	ISLA SEMENTES LTDA KORIN AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE LTDA	04812
Basilcão Vermelho	ISLA SEMENTES LTDA	04811
Cannella	ISLA SEMENTES LTDA	39715
Dante	FELTRIN SEMENTES LTDA	36568
Dark Opal Purple	SEMENTES SAKAMA LTDA_	17662
Dotto	FELTRIN SEMENTES LTDA	36569
Fenix	FELTRIN SEMENTES LTDA	36570
Fino Verde		10001
Folha Fina	AGRISTAR DO BRASIL LTDA	09703
Folha Miuda	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.	06322
Folha Roxa	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.	06324
Fragranza	FELTRIN SEMENTES LTDA	35442
Gennaro	ISLA SEMENTES LTDA	30015
Genovese	AGRISTAR DO BRASIL LTDA	09704
Grecco a Palla	ISLA SEMENTES LTDA	29795
Italiano	FELTRIN SEMENTES LTDA	26849
Limoncello	FELTRIN SEMENTES LTDA	36052
Limoncino	ISLA SEMENTES LTDA	29796
Manjeriçao	VIDASUL SEMENTES LTDA_	04439
Manjeriçao de Folha Larga	SEMEX COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.	06323
Manolo	FELTRIN SEMENTES LTDA	36053
Maria Bonita	Arie Fitzgerald Blank	22019
Minette Anão	AGRISTAR DO BRASIL LTDA	05236
Pireu	FELTRIN SEMENTES LTDA	36571
Purple Ruffles	NIKITA BRASIL COMÉRCIO EXTERIOR LTDA_	09343

Tabela 3. Lista de cultivares registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Brasília, 2019. (continuação)

Rei	FELTRIN SEMENTES LTDA	38432
Roxo	FELTRIN SEMENTES LTDA	03496
Roxo Dark Opal	AGRISTAR DO BRASIL LTDA	05237
Roxo Opal		10002
Roxo Rubin	SEMENTES SAKAMA LTDA_	05683
Sabory	FELTRIN SEMENTES LTDA	36051
Serafino	FELTRIN SEMENTES LTDA	41674
Small Leaves	SEMENTES SAKAMA LTDA_	17661
Sweet Dani	NIKITA BRASIL COMÉRCIO EXTERIOR LTDA_	09342
Toscano Folha de Alface	ISLA SEMENTES LTDA	11354
Verde Fino Francês	FELTRIN SEMENTES LTDA	03581
Vermelho Rubi	ISLA SEMENTES LTDA	21038

Fonte: MAPA, 2019.

Essas cultivares diferem entre si em vários aspectos da cultura, tais como: época de plantio, precocidade, quantidade de biomassa, resistência a doenças e pragas, teores de óleos essenciais, entre outras características. Dessa forma, entender a melhor cultivar a ser desenvolvida em regiões particulares é de grande relevância.

No que se refere a doenças que acometem a cultura do manjeriço, os agentes causais e suas interações com as características edafoclimáticas do local de plantio são pontos importantes a considerar em estudos de melhoramento genético e nas recomendações de cultivo.

Segundo Garibaldi et al. (1997) a murcha e podridão da coroa causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici* (FOB) é um dos principais problemas da cultura do manjeriço, sendo que esse patógeno comporta-se tanto como doença de solo como do ar (Gamliel et al., 1996). Além disso, como doença de solo, são citadas podridão basal causada por *Rhizoctonia solani* Kühn, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *S. minor* Jagger, *Microdochium tabacinum* (Van Beyma) Arx; e também tombamento por *Pythium* causado por *Pythium ultimum* Trow. Como doenças foliares foram citados mofo cinzento causado por *Botrytis cinerea* Pers.:Fr. e também pintas pretas causadas por *Colletotrichum* sp.

Mais recentemente tem-se registros do surgimento de novas doenças no cultivo de manjeriço que vêm ganhando importância na cultura, como é o caso do míldio do manjeriço causado por *Peronospora belbahrii*. Sendo, por tanto, um campo promissor de estudos na busca pela identificação de germoplasmas que podem ser utilizados para introduzir genes de resistência ao míldio do manjeriço em cultivares comerciais. (Wyenandt et al., 2015)

3.4. Melhoramento genético do manjeriço:

O melhoramento genético é importante para o desenvolvimento de cultivares com aptidões direcionadas para destinações específicas, de forma que o rendimento e ou qualidade do produto a que foi destinado melhore a partir da utilização da cultivar de maior aptidão para tal finalidade. Segundo He et al. (2011), o primeiro passo no melhoramento genético de plantas é a identificação de acessos com altos níveis de diversidade fenotípica e genética. Por exemplo, cultivares com maiores teores de compostos requeridos para a extração do óleo essencial da planta proporcionam um maior e melhor rendimento do produto. A identificação de novas cultivares com altos teores de princípios ativos desejáveis é etapa fundamental nos programas de melhoramento genético visando atender a demanda da indústria farmacêutica e também alimentícia e cosmética. (Pinto, 2017)

Segundo Vieira e Simon (2006), variedades diversas de manjeriço têm sido selecionadas e desenvolvidas por anos para atender diferentes propósitos. Manjeriços para a culinária foram selecionados com base no formato das folhas, aroma, sabor e tamanho. As variedades mais utilizadas frescas com essa finalidade incluem 'Italian Large Leaf', 'Genovese' e 'Sweet basil'. Há, também, seleções e modificações com o objetivo de melhorar as qualidades e a aptidão do manjeriço para planta ornamental, baseando-se em características como: altura de planta; cor e formato da folha; comprimento, cor e tamanho da inflorescência. Dentre as ornamentais, encontram-se as variedades 'Bush', 'Purple Ruffles' e 'Siam Queen'. Muitos tipos de manjeriço são produzidos por causa da extração de seu óleo essencial e essa é uma das principais destinações dos cultivos de manjeriço. Séculos de seleção de manjeriço para aromas distintos levou ao estabelecimento de diversos quimiotipos ricos em uma variedade de compostos voláteis, incluindo citral, linalol, metilchavicol, eugenol, geraniol e metilcinamato.

Outra área que está sendo explorada no estudo de melhoramento genético do manjeriço tem relação com o uso do manjeriço visando diversos aspectos, entre eles, o potencial antimicrobiano e antifúngico da cultura na forma de óleo essencial. Entre esses trabalhos, a avaliação desenvolvida por Machado et al. (2012) na qual os resultados mostraram que o óleo de ambas as espécies, *Ocimum micranthum* e *O. Selloi*, apresentam atividade contra todas as cepas microbianas testadas, relacionadas à deterioração e segurança microbiológica de alimentos: *Listeria monocytogenes*, *L. innocua*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella choleraesuis*, e que *S. aureus* foi a espécie microbiana mais sensível, apresentando os maiores halos de inibição e os menores valores da concentração inibitória mínima (CIM).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental de Biologia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, na Universidade de Brasília, situada a 15°46'47" de latitude Sul e 47°55'47" longitude Oeste, a 1020 m de altitude. A classificação do clima é Aw segundo a Köppen e Geiger. 21.1 °C é a temperatura média em Brasília. A média anual de pluviosidade é de 1668 mm (CARDOSO et al., 2014).

Foram avaliados 6 genótipos de manjerição (Ociunb1, Ociunb2, Ociunb3, Ociunb4, Ociunb5, Ociunb6) oriundos de seleção massal do programa de melhoramento genético de manjerição da FAV/UnB, que utilizou cultivares comerciais registradas no Ministério da Agricultura e Pecuária –MAPA (Alfavaca verde, Manolo, Limoncello, Sabory e Fraganza e Grecco à Palla, respectivamente).

O primeiro ensaio constou da avaliação da porcentagem de germinação (%G) das sementes dos seis genótipos de manjerição. O semeio das sementes foi realizado no dia 3 de abril de 2019, em bandejas de isopor com 12x6 células de 40 ml cada, em ambiente protegido e bancadas suspensas. Foram utilizados 4 diferentes composições de substratos: a primeira era composta de 100% Vivatto® Plus (C1); a segunda, 70% Vivatto® Plus e 30% de latossolo vermelho esterilizado (C2); a terceira, 50% Vivatto® Plus e 50% latossolo vermelho esterilizado (C3); e a quarta, 70% latossolo vermelho esterilizado e 30% Vivatto® Plus (C4).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial simples (4 x 6), sendo quatro composições de substratos e seis genótipos, com quatro repetições e 12 parcelas em cada repetição.

O segundo ensaio foi realizado em campo aberto, com delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos (genótipos: Ociunb1, Ociunb2, Ociunb3, Ociunb4, Ociunb5, Ociunb6), seguindo recomendações de cultivo do manjerição com espaçamento de 0,25m entre plantas, 0,65m entre linhas, 24 plantas por linha e 6 linhas no campo, com área de 5,5m x 7m. Foram realizados adubação de plantio e cobertura utilizando o formulado NPK 04-14-08. O plantio das mudas a campo se deu a partir de análise prévia da porcentagem de germinação

das mudas. As mudas foram transplantadas para o campo no dia 29 de maio de 2019.

No dia 12 de junho foi feita aplicação de calda de pimenta para evitar a presença de pragas e doenças, além disso, houve, neste mesmo dia, a retirada das inflorescências para uniformizar a produção. No dia 03 de julho de 2019 foi realizada a colheita, sendo que as seguintes características foram avaliadas: altura de planta (AP) em cm, número de folhas (NF), diâmetro de copa (DC) em cm; e massa fresca de parte aérea (MFPA) em g. No dia seguinte, 04 de julho, após as plantas serem submetidas a secagem em, por 24h, em estufa a 60°C, foram feitas as mensurações de massa seca de parte aérea (MSPA) em g.

Os dados coletados foram tabulados. Para a característica de porcentagem de germinação os dados foram transformados por raiz de $(x + 1)$ e para as outras características os dados foram transformados por raiz de $(x + 0,5)$ com a finalidade de se adequarem aos pressupostos de normalidade e homogeneidade. Após isso, os dados foram analisados em software estatístico Genes (CRUZ, 2013), sendo realizadas as seguintes análises: análise de variância, teste de comparação de médias (Tukey) e correlação fenotípica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância relacionada à porcentagem de germinação foi possível observar que houveram diferenças estatísticas entre os genótipos e entre a interação genótipo X substrato. Além disso, pode-se observar boa precisão experimental, uma vez que o valor de CV(%) encontra-se abaixo 10% (CRUZ, 2006) (Tabela 4).

Tabela 4: Resumo da análise de variância e parâmetros genéticos para a característica porcentagem de germinação em seis genótipos de manjerição. Brasília- DF, 2019.

FATORES	%G
F _{genótipo}	15,13**
F _{substrato}	1,91 ^{ns}
F _{gen x subst}	2,09*
Média Geral	0,48
CV (%)	6,03
h ² (%)	78,25
CVg/CVe	0,93

*significativo no teste F a 5% de probabilidade, **significativo no teste F a 1% de probabilidade. Legenda: porcentagem de germinação (%G).

A média geral de porcentagem de germinação (G%) foi de 48%, considerando todos os materiais de manjerição avaliados. Segundo Instrução Normativa Nº42 de 17 de setembro de 2019, seguindo os padrões de identidade e de qualidade para produção e a comercialização de sementes de espécies olerícolas, condimentares, medicinais e aromáticas, a porcentagem mínima de germinação para materiais de *Ocimum basilicum* é de 60% para todos os tipos de sementes (BRASIL, 2019). No entanto, tratando-se de materiais oriundos de programas de melhoramento genético de plantas, essa porcentagem de germinação pode ser diferenciada observando os processos envolvidos na segregação de sementes botânicas oriundas de hibridações. Amaro et al. (2012), trabalhando com estudos sobre quebra de dormência de sementes de manjerição, observaram porcentagens de germinação variando de 21% a 60% em sementes de manjerição colhidas e processadas manualmente. No presente trabalho as sementes também foram colhidas e processadas manualmente, além de serem oriundas de hibridações em campo de melhoramento de manjerição da FAV/UnB.

A herdabilidade é um parâmetro que indica o quão herdável a característica em questão pode ser, visando novos ciclos de seleção (VENCOVSKY, 1987). No presente trabalho essa a herdabilidade no sentido amplo apresentou porcentagem de 78,25% para porcentagem de germinação (Tabela 4). Outro parâmetro interessante no melhoramento genético de plantas é a razão entre o coeficiente de variação genético e o coeficiente de variação ambiental, que indica, se maior ou igual a 1, alta influência da parte genética na expressão fenotípica, quando menor que 1, indica que houve grande influência ambiental nessa expressão. No presente trabalho essa razão menor que 1 para a característica de porcentagem de germinação, o que representa indicativo de que haveriam dificuldades na utilização

de métodos simples de seleção, como a seleção massal. Dessa forma, métodos de seleção mais elaborados seriam necessários para aumentar a porcentagem de germinação em próximos ciclos de seleção.

Para identificar a interação mais interessante entre genótipos e composição de substrato para germinação de sementes de manjeriço, o teste de comparação de médias foi desenvolvido e as respostas desse teste estão expressas na Tabela 5. Ao observar os resultados referentes as concentrações de substrato, foi observado diferenças significativas na porcentagem de germinação somente para os genótipos Ociunb4 e Ociunb5 (Tabela 5).

Para o genótipo Ociunb4, a maior porcentagem de germinação foi observada para a composição contendo 100% de substrato comercial (C1), diferindo estatisticamente da composição de 30% substrato comercial + 70% latossolo vermelho esterilizado (C4), que apresentou menor porcentagem de germinação (Tabela 5). Os resultados observados para Ociunb5 mostraram germinação elevada (%G= 82%) quando utilizado a composição C1 (100% substrato comercial), seguido da composição C2, com 70% substrato comercial + 30% latossolo vermelho esterilizado (61 % de germinação). Além disso, foi possível observar que todos os genótipos apresentaram porcentagem de germinação igual ou superior a 60%, recomendada pela Instrução Normativa Nº42 do MAPA (BRASIL, 2019), em algum tratamento de composição de substrato, exceto o genótipo Ociunb6. Pereira; Barbosa e Vilela (2015), observaram resultados semelhantes no tocante a porcentagem de germinação que variou de 51% a 65%, sendo que as composições de substrato que apresentaram os melhores resultados no trabalho dos autores foram: 75% vermiculita + 25% Bioplant®, 50% vermiculita + 50% Bioplant® e 100% Bioplant®.

A porcentagem de germinação encontrada nos genótipos avaliados no presente estudo indica qualidade de germinação das sementes testadas, mesmo estas não tendo sido tratadas e armazenadas de forma a padrão comercial. Além disso, é possível indicar que a composição de substrato utilizando 70% de substrato comercial e 30% de latossolo vermelho esterilizado (C2) foi favorável a germinação de quatro genótipos estudados (Tabela 5). O substrato comercial representa um insumo importante para os produtores de mudas de hortaliças e condimentos. Dessa forma, a partir desses resultados, entende-se que existe a possibilidade de melhoria na questão dos custos empregados na produção de mudas de manjeriço, uma vez que o produtor poderia ter uma economia de 30% na utilização de substrato comercial.

Tabela 5: Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para a variável porcentagem de germinação (G%) mensurada no trabalho na comparação de quatro composições de substrato e seis genótipos de manjerição. Brasília, 2019.

GENÓTIPO	C1	C2	C3	C4
Ociunb1	0,56 Aab	0,61 Aa	0,72 Aa	0,61 Aab
Ociunb2	0,59 Aab	0,72 Aa	0,49 Aabc	0,56 Aab
Ociunb3	0,51 Aab	0,69 Aa	0,64 Aab	0,77 Aa
Ociunb4	0,61 Aab	0,37 ABab	0,44 ABabc	0,28 Bbc
Ociunb5	0,82 Aa	0,61 Aa	0,32 Bbc	0,35 Bbc
Ociunb6	0,28 Ab	0,21 Ab	0,14 Ac	0,17 Ac

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si; médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, não diferem estatisticamente entre si; ambos pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: composição de substrato 100% Vivatto® Plus (C1), composição de substrato 70% Vivatto® Plus e 30% de latossolo vermelho esterilizado (C2), composição de substrato 50% Vivatto® Plus e 50% de latossolo vermelho esterilizado (C3), composição de substrato 30% Vivatto® Plus e 70% de latossolo vermelho esterilizado (C4).

Na comparação entre os genótipos, foi possível observar diferenças significativas em todas as concentrações de substrato. Para a C1, o genótipo Ociunb5 apresentou maior média de porcentagem de germinação (82%), diferindo do Ociunb6 (28%) (Tabela 5). Para a C2, os genótipos Ociunb1, 2, 3 e 5 foram considerados semelhantes no teste de comparação de médias, apresentando porcentagem de germinação variando de 61% a 72%, acima do recomendado para produção e comercialização de sementes de manjerição pelo MAPA (BRASIL, 2019). Nas concentrações C3 e C4, os genótipos que apresentaram maior porcentagem de germinação foram o Ociunb1 e Ociunb3, respectivamente (Tabela 5).

Verificando a questão de composição de substrato e genótipos avaliados, a composição de substrato que apresentou melhores resultados para a maioria dos genótipos em avaliação foi a C2, com 70% de substrato comercial e 30% de latossolo vermelho esterilizado. Segundo Smiderle e Minami (2001), para um bom resultado na germinação e produção de mudas o substrato precisa proporcionar retenção de água suficiente e boa porosidade, que favorece o fornecimento de oxigênio, importante ao processo de germinação e desenvolvimento radicular. Dessa forma, a composição C2 seria suficiente para atender o processo de germinação da maioria dos genótipos de manjerição avaliados.

Trabalho semelhante a esse foi desenvolvido por Rodrigues et al. (2013), com o objetivo de identificar substratos alternativos na germinação de sementes de manjerição, onde verificaram que o substrato composto de fibra de coco apresentou maior porcentagem de germinação (95%), diferindo dos substratos compostos por turfa, vermiculita e areia (81,42%, 70,71% e 68,67% de germinação, respectivamente), sendo que o que apresentou menor porcentagem de germinação foi o substrato composto de casca de arroz carbonizado, com 45,71% de germinação.

Monteiro et al. (2012) desenvolveram trabalho testando combinações de substrato para verificar o que melhor se ajustava na germinação e desenvolvimento de mudas de alface. Como resultado, os autores verificaram que a combinação de 75% substrato comercial + 25% composto orgânico promoveram porcentagem de germinação alta para as sementes de alface testadas.

Ao verificar que a concentração C2 de substrato apresentou melhores resultados de germinação na maioria dos genótipos avaliados, as mudas dos genótipos desenvolvidas nessa concentração (70% substrato comercial + 30% latossolo vermelho esterilizado) foram selecionadas para o plantio do campo experimental e avaliação de características de desempenho dos genótipos de manjerição. Os resultados dessas avaliações estão apresentados na tabela 6.

Diferenças significativas no teste F, a 5 e a 1 % de probabilidade, foram observadas para as características de número de folhas (NF) e diâmetro de copa (DC) (Tabela 6), indicando que os genótipos estudados apresentaram diferenças no desempenho dessas características. Valores altos de herdabilidade foram observados para as características de NF e DC, com valor acima de 1 para a característica de NF na relação de CVg/CVe. Esse resultado indica condição favorável para seleção para a característica de número de folhas (VILELA et al., 2019 no prelo).

Tabela 6: Resumo da análise de variância e parâmetros genéticos para as características mensuradas em seis genótipos de manjerição. Brasília- DF, 2019.

FATORES	AP	NF	DC	MFPA	MSPA
F	2,29 ^{ns}	7,57 ^{**}	3,34 [*]	2,59 ^{ns}	1,95 ^{ns}
Média Geral	20,66	43,59	10,79	5,90	3,11
CV (%)	13,64	19,38	9,99	23,65	28,01
h ² (%)	56,33	86,78	70,08	61,41	48,75
CVg/CVe	0,66	1,48	0,88	0,73	0,56

*significativo no teste F a 5% de probabilidade, **significativo no teste F a 1% de probabilidade. Legenda: altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de copa (DC), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA).

Para verificar a diferença entre os genótipos quanto às características de desempenho agrônomo, foi realizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e os resultados estão apresentados na tabela 7. Foi verificada diferença estatística entre os genótipos para a característica de número de folhas (NF), sendo que o genótipo Ociunb6 apresentou maior número de folhas (94,37), diferindo do genótipo Ociunb4 que apresentou menor quantidade de folhas entre os demais (Tabela 7).

A quantidade de folhas pode influenciar a produção de massa fresca da parte aérea de plantas de manjerição. No entanto, essas características não necessariamente são correlacionadas, como é o caso do *Ocimum minimum* que apresenta grande quantidade de folhas, folhas pequenas, estreitas e porte de planta pequeno, apresentando normalmente massa fresca menor que o de outras espécies de folha larga (SIMON et al., 1999). Dessa forma, apesar dos valores superiores do genótipo Ociunb6 para número de folhas, o valor para massa fresca de parte aérea (MFPA) desse genótipo (6,9g) não apresentou diferença estatística em relação aos demais. Resultados semelhantes foram encontrados em trabalho desenvolvido para verificar o desenvolvimento de espécies de manjerição em substratos diferentes, que mostraram menores valores de massa verde acumulada em plantas de folha estreita (*Ocimum minimum*) (FERNANDES et al., 2004).

Para as demais características mensuradas, não foi observada diferença estatística entre os genótipos, com valores de altura de planta (AP) variando de 14,87cm a 26,75cm; valores de diâmetro de copa (DC) entre 8,5cm e 14,79cm; valores de massa fresca de parte aérea variando de 3,42g a 11,33g; e valores de massa seca de parte aérea (MSPA) variando de 1,75g a 6,42g. Resultados semelhantes foram observados em estudo desenvolvido por França et al. (2017), com finalidade de verificar o potencial ornamental de três cultivares de manjerição.

Tabela 7: Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis mensuradas no trabalho na comparação das seis cultivares de manjeriço. Brasília, 2019.

GENÓTIPO	AP	NF	DC	MFPA	MSPA
Ociunb1	17,90 a	23,22 bc	8,62 a	3,83 a	2,19 a
Ociunb2	25,41 a	45,74 abc	14,79 a	11,33 a	6,42 a
Ociunb3	26,75 a	64,62 ab	10 a	4,3 a	2,03 a
Ociunb4	14,87 a	17,31 c	8,5 a	3,42 a	1,75 a
Ociunb5	23,71 a	37,32 abc	12,46 a	7,23 a	4,08 a
Ociunb6	16,64 a	94,37 a	10,92 a	6,9 a	3,07 a

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Legenda: altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de copa (DC), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA).

Paiva et al. (2011) desenvolveram trabalho com finalidade de avaliar diferentes fontes e combinações de substrato no desenvolvimento de mudas de manjerição e observaram que a característica de altura de planta variou de 4,81cm a 26,33cm, similar ao encontrado no presente trabalho. Os resultados encontrados por esses autores no quesito de massa seca de parte aérea foram inferiores aos observado na presente pesquisa. Essas características são importantes quando o cultivo de manjerição é destinado para extração de óleos essenciais, onde maiores quantidades de massa seca poderão levar ao melhor rendimento de óleo. Segundo Kerrola et al. (1994), a qualidade do óleo essencial extraída em plantas de manjerição pode variar de acordo com os materiais cultivados, condições edafoclimáticas, além de características agronômicas, principalmente relacionadas a condução de campo. Corrêa Junior (1994) afirma que maiores quantidades de biomassa apresentadas por plantas condimentares, aromáticas e medicinais podem proporcionar, também, maior rendimento de princípios ativos por área.

O mercado para o cultivo de manjerição atualmente é bastante heterogêneo, envolvendo a comercialização para fins de consumo *in natura* da planta, para uso como fitoterápico ou nutraceutico, para uso na indústria de cosméticos e produtos de limpeza, para fins de repelência de pragas de plantas cultivadas e insetos causadores de doenças em seres humanos, além do uso como planta ornamental e em projetos paisagísticos (HABER e CLEMENTE, 2013; FRANÇA et al., 2017). Assim, os resultados apresentados no presente trabalho podem favorecer a escolha do melhor material a ser cultivado na região do Distrito Federal e entorno, além de favorecer a identificação de composições de substratos que poderão ser utilizados no desenvolvimento de mudas dessa espécie, visando o custo benefício do produtor de mudas e do produtor final.

6. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento desse estudo foi possível concluir que a composição de substrato que proporcionou melhores médias de germinação das sementes dos genótipos de manjerição testados foi a C2, com 70% de substrato comercial e 30% de latossolo vermelho esterilizado. Nessa concentração, os genótipos que apresentaram germinação satisfatória de acordo com a Instrução Normativa nº42 do MAPA foram: Ociunb1, 2, 3 e 5.

No tocante ao desempenho agrônômico dos genótipos avaliados, o Ociunb6 apresentou o maior número de folhas dentre os demais.

Valores médios e fortes de herdabilidade foram observados para as características porcentagem de germinação, diâmetro de copa, massa fresca da parte aérea e número de folhas. Relação de CVg/CVe acima da unidade foi encontrada para a característica de número de folhas, indicando condição favorável a seleção.

Verificando todos os quesitos avaliados, o genótipo Ociunb2 apresentou os maiores valores numéricos, com destaque para o valor de massa fresca de parte aérea, característica importante para rendimento de óleos essenciais.

7. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; ANDRADE, Laise de Holanda Cavalcanti. Etnobotânica del género *Ocimum* L.(Lamiaceae) en las comunidades afrobrasileñas. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, v.56, n.1, p.107-118, 1998.

ALMEIDA, Zélia Mara de. **Plantas medicinais**. 3. ed. Salvador: EDUFBA, 2011.

AMARO, H. T. R. et al. Superação de dormência em sementes de manjerição (*Ocimum basilicum* L.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 218-223, 2012.

BLANK, Arie Fitzgerald. et al. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjerição e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 113-116, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 182, n. 42, p. 4-6, 17 set. 2019. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN42de17desetembrode2019OlercolasCondimentaresMedicinaiseAromticas.pdf>. Acesso em: 19 de novembro de 2019.

CARDOSO, Murilo Raphael Dias; MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha.; BARROS, Juliana Ramalho. Climatic Classification of Köppen-Geiger For the State of Goiás and Federal District. **Acta Geográfica**, v.8, n.16, p.40–55, 2014. Disponível em: <http://revista.ufrr.br/index.php/actageo/article/view/1384/1480>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

CHAMAS, Cintia Costa; MATTHES, Luiz Antonio Ferraz. Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. **Ornamental Horticulture**, v. 6, n. 1, 2000.

CORRÊA JUNIOR, Cirino. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 1994.

CRUZ, Cosme Damião. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CRUZ, Cosme Damião. **Programa Genes: estatística experimental e matrizes**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, v. 1, p.285, 2006.

FAVORITO, P. A. et al. Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, p. 582-586, 2011.

FERNANDES, Priscila C. et al. Cultivo de manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 260-264, 2004.

FRANÇA, Matheus Filipe de Moraes Sousa et al. Germination test and ornamental potential of different basil cultivars (*Ocimum* spp.). **Ornamental Horticulture**, v. 23, n. 4, p. 385-391, 2017.

GAMLIEL, Abraham et al. Fusarium wilt and crown rot of sweet basil: involvement of soilborne and airborne inoculum. **Phytopathology**, v. 86, n. 1, p. 56-62, 1996.

GARIBALDI, Angelo; GULLINO, M. Lodovica; MINUTO, Giovanni. Diseases of basil and their management. **Plant Disease**, v. 81, n. 2, p. 124-132, 1997.

HABER, Lenita Lima; CLEMENTE, Flávia M. V. T. **Plantas aromáticas e condimentares: uso aplicado na horticultura**. 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013.

HE, Wei et al. Analysis of seed phorbol-ester and curcumin content together with genetic diversity in multiple provenances of *Jatropha curcas* L. from Madagascar and Mexico. **Plant physiology and biochemistry**, v. 49, n. 10, p. 1183-1190, 2011.

IBGE, SIDRA. **Tabela 2856 - Produção e Valor da produção na horticultura por produtos da horticultura, grupos e classes de atividade econômica e uso de agricultura orgânica** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2856>. Acesso em: 22 de outubro de 2019.

KAKARAPARTHI, Pandu Sastry et al. Composition of herb and seed oil and antimicrobial activity of the essential oil of two varieties of *ocimum basilicum* harvested at short time intervals. **Journal of Plant Development**, v. 22, 2015.

KERROLA Kaisli; GALAMBOSI Bertalan; KALLIO Heikki. Volatile components and odor intensity of four phenotypes of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 42, n. 3, p. 776-781, 1994.

MACHADO, Teresinha Feitosa et al. **Atividade antimicrobiana do óleo essencial de manjeriço contra patógenos e deterioradores de alimentos**. 1.ed.Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

MAGGIONI, M. S. et al. Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 16, n. 1, p. 10-17, 2014.

MAPA. **Banco de dados do Registro Nacional de Cultivares (RNC)** Disponível em: http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 06 de setembro de 2019.

MAY, André et al. Basil plants growth and essential oil yield in a production system with successive cuts. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 385-389, 2008

MONTEIRO, Gean Charles et al. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 140-148, 2012

PAIVA, Emanoela Pereira de et al. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.). **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 62-67, 2011.

PATON, Alan. A synopsis of *Ocimum* L.(Labiatae) in Africa. **Kew Bulletin**, p. 403-435, 1992.

PEREIRA, Ludmyla; BARBOSA, Caroline Maria; VILELA, Michelle Souza. Desenvolvimento de Mudas de Manjerição a partir de Proporções de Vermiculita+ Substrato comercial Bioplant®. 2015.

PEREIRA, Rita de Cassia Alves; MOREIRA, Ana Luiza Martins. Manjerição: cultivo e utilização. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documents (INFOTECA-E)**, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/900892/1/DOC11004.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

PINTO, Jéssika Andreza Oliveira. **Influência da época de plantio na produção de cultivares e híbridos de manjerição**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2017.

RODRIGUES, Antônio Anderson de Jesus et al. 14579-Avaliação de substratos alternativos na germinação de sementes de manjerição (*Ocimum basilicum* L.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

RODRIGUES, M. F.; DOS SANTOS, E. C. **Estudo da viabilidade financeira: implantação da cultura do manjerição para exportação**. UPIS, 2005.

SIMON, James E. et al. Basil: a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb. **Perspectives on new crops and new uses**, v. 16, p. 499-505, 1999.

SIMON, James E. et al. Basil: a source of essential oils. **Advances in new crops**, p. 484-489, 1990.

SMIDERLE, O. S.; MINAMI, Keigo. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural, Bagé**, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.

VENCOVSKY, Rolando. Herança quantitativa. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**, 1987.

VIEIRA, Roberto F.; SIMON, James E. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) found in the markets and used in traditional medicine in Brazil. **Economic botany**, v. 54, n. 2, p. 207-216, 2000.

VIEIRA, Roberto F.; SIMON, James E. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) based on volatile oils. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 21, n. 2, p. 214-221, 2006

VILELA, Michelle Souza et al. Genetic parameters estimate for plant characters of a particular carrot population in two different agroecologic cultivation systems. *Bioscience Journal*, Uberlândia, [2019?]. No prelo.

The editing of your submission,

WYENANDT, Christian A., et al. Basil downy mildew (*Peronospora belbahrii*): discoveries and challenges relative to its control. **Phytopathology**, v. 105, n. 7, p. 885-894, 2015